



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

42 k, 12/04

Int. Cl.:

G 01 I 21/34

Gesuchsnummer:

1499/66

Anmeldungsdatum:

2. Februar 1966, 15 Uhr

Patent erteilt:

28. Februar 1967

Patentschrift veröffentlicht:

31. August 1967

S

## HAUPTPATENT

Balzers Patent- und Lizenz-Anstalt, Balzers (Liechtenstein)

## Kalkkathodenionisationsmanometer

Walter Schädler, Triesen (Liechtenstein), ist als Erfinder genannt worden

1 Vorliegende Erfindung betrifft ein Kalkkathodenionisationsmanometer mit einer in einem hohlzylindrischen Meßraum axial angeordneten, stabförmigen Anode und axialem Magnetfeld. Kalkkathodenionisationsmanometer haben gegenüber solchen mit Glühkathoden bekanntlich den Vorteil stetiger Betriebsbereitschaft, sind unempfindlich gegen Luftteinbrüche und können sehr robust aufgebaut werden, so daß sie leicht zu zerlegen sind und ohne Gefahr einer Beschädigung gereinigt werden können. Gegenüber Glühkathodenionisationsmanometern haben sie jedoch den Nachteil, daß besonders in der Nähe der unteren Meßbereichsgrenze oft Zündverzögerungen auftreten, die man bisher durch das Vorsehen ionisierender (radioaktiver) Substanzen im Meßraum zu verhindern suchte. Abgesehen von der damit verbundenen Strahlungsgefahr werden an der Innenwandung einer Meßkammer aufgebrauchte radioaktive Salze beim Reinigen leicht abgeschleudert, weshalb diese Problemlösung nicht befriedigen konnte.

Es ist das Ziel vorliegender Erfindung, Kalkkathodenionisationsmanometer mit dem oben erwähnten Aufbau so auszugestalten, daß der Meßbereich nach tiefen Drücken erweitert und eine sichere Zündung erreicht wird.

Die erfindungsgemäße Ausführungsform eines Kalkkathodenionisationsmanometers mit einem hohlzylindrischen Meßraum, axial angeordneter, stabförmiger Anode und axialem Magnetfeld ist dadurch gekennzeichnet, daß außer dem Meßraum eine mit diesem über eine Öffnung in Verbindung stehende Nebenkammer vorgesehen und daß die Anode des Meßraumes in die Nebenkammer hineinragend ausgebildet ist.

In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung wird vorgesehen, daß das freie Ende des Anodenstabes in eine als Nebenkammer ausgebildete Bohrung in der der Einspannseite gegenüberliegenden Stirnfläche des Kathodenzylinders hineinragt.

Ein erprobtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand anliegender Zeichnung näher beschrieben. Es bedeutet 1 das Gehäuse eines hohlzylindrischen

2 Meßraumes, das sich auf Massepotential befindet und dessen Innenwandung gegenüber der axial angeordneten stabförmigen Anode 2 beim Betrieb eine kalte Kathode darstellt. Die Anode ist von der hochvakuumdichten Spannungsdurchführung 3 freitragend gehalten und ragt durch die zentrale Bohrung 13 des Teiles 6 in den Meßraum 8 hinein und darüber hinaus in die Bohrung 11 der Stirnwand 10 des in das Gehäuse 1 einsetzbaren bzw. herausnehmbaren Teiles 9; dabei kann die genannte Anode entweder in der Bohrung 10 – wie mit ausgezogenen Linien gezeichnet – enden oder – wie mit 14 gestrichelt angedeutet – in den vom Teil 9 gebildeten Hohlraum fortgesetzt sein. Die Bohrung 10 und/oder der genannte Hohlraum bilden die an den Meßraum 8 angrenzende Nebenkammer, die der Zündung der Gasentladung dient.

Das Gehäuse 1 ist ferner von einem Elektro- oder Permanentmagneten 4 umgeben, der ein axiales Magnetfeld im Meßraum erzeugt, wobei der magnetische Kreis durch die Flansche 5 und 7 und durch die Teile 6 und 9, die deshalb aus weichmagnetischem Material gefertigt sein sollen, geschlossen wird.

Das beschriebene Manometer wird mittels des Flansches 7 an eine Öffnung der Vakuumkammer angeflanscht und der Anode zur Inbetriebnahme über die Spannungsdurchführung 3 eine Betriebsspannung von etwa + 2000 bis 5000 V zugeführt. Nach dem Zünden der Gasentladung fließt dann je nach dem in der Meßkammer herrschenden Druck bekanntlich ein mehr oder weniger großer Strom (je nach Vakuum in der Größenordnung von Bruchteilen eines  $\mu A$  bis zu einigen 100  $\mu A$ ) durch diese, welcher gemessen wird und als Maß für die Vakuumgüte dient. Die Entladung beginnt in der Nebenkammer, pflanzt sich aber sofort in die eigentliche Meßkammer fort. Die Trennung von Zündraum und Meßraum bringt den großen Vorteil, daß ohne ungünstige Verzerrung des elektrischen Feldes im Meßraum und damit der Eichkurve des Manometers eine sichere Zündung auch noch bei niedrigen Drücken (bei  $10^{-8}$  Torr) möglich ist im Gegensatz zu bekannten

Ionisationsmanometern, bei denen die Zündung der Entladung im Meßraum selbst erfolgt. In der als Zündraum wirksamen Nebenkammer können alle die Hilfsmittel zur Erleichterung des Zündens vorgesehen werden, die dem Fachmann bekannt sind, z. B. scharfe Kanten oder eine besondere Hilfselektrode, die mit 16 angedeutet ist. Eine Hilfselektrode wird nicht benötigt, wenn im Hohlraum 16 eine zweite Stirnfläche, die mit 15 angedeutet ist, vorhanden ist und die spitze Anode knapp vor dieser endet. Wenn die Anode schon in der Bohrung 10 endet, wirkt diese als Zündkammer. Zweckmäßigerweise wird der Zündraum im Vergleich zum Meßraum klein und mit schwachem Magnetfeld ausgebildet, so daß nach der Fortpflanzung der Entladung aus dem Zündraum in den Meßraum der Strom durch den letzteren groß ist im Verhältnis zum Reststrom durch den Zündraum. Es erübrigt sich dann eine an sich bei entsprechendem Aufbau leicht durchführbare getrennte Messung der beiden Teilströme, d. h. der Gesamtstrom ist in diesem Falle dem Strom durch den Meßraum praktisch gleichzusetzen.

Die Konstruktion des Ausführungsbeispiels hat den Vorteil, daß alle Teile leicht auseinandergenommen und deshalb leicht gereinigt werden können. Es hat sich gezeigt, daß als Dichtungsmaterial für die Dichtung 12, welche den Außenraum gegenüber dem Vakuum abdichten muß, für den üblichen Hochvakuummeßbereich bis etwa  $10^{-8}$  Torr gummielastische Dichtungsringe verwendet werden können. Für höhere Ansprüche empfehlen sich Metaldichtungen.

Die ganze Anordnung wird durch die Flansche 5 und 7 und diese mittels Bolzen, die im Schnitt nicht ersichtlich sind, zusammengehalten. Die zusätzlichen, in der Zeichnung ersichtlichen Bohrungen in den Wänden 10 bzw. 15 dienen der schnelleren Entlüftung. Das erfindungsgemäße Manometer kann in die gleichen elektrischen Schaltungen eingefügt werden, wie sie auch sonst für Kaltkathodenionisationsmanometer üblich sind.

## PATENTANSPRUCH

Kaltkathodenionisationsmanometer mit einer in einem hohlzylindrischen Meßraum axial angeordneten, stabförmigen Anode und axialem Magnetfeld, dadurch gekennzeichnet, daß außer dem Meßraum eine mit diesem über eine Öffnung in Verbindung stehende Nebenkammer vorgesehen und daß die Anode des Meßraumes in die Nebenkammer hineinragend ausgebildet ist.

## UNTERANSPRÜCHE

1. Kaltkathodenionisationsmanometer nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch eine in einer hohlzylindrischen Kathode axial angeordnete stabförmige, einseitig eingespannte Anode, deren freies Ende in eine als Nebenkammer ausgebildete Bohrung in der der Einspannseite gegenüberliegenden Stirnfläche des Kathodenzyklinders hineinragt.

2. Kaltkathodenionisationsmanometer nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende des Anodenstabes mit scharfer Kante in der genannten Bohrung endet.

3. Kaltkathodenionisationsmanometer nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Bohrung höchstens  $\frac{1}{5}$  des Innendurchmessers des Kathodenzyklinders beträgt.

4. Kaltkathodenionisationsmanometer nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandung der Nebenkammer eine scharfe Spitze aufweist.

5. Kaltkathodenionisationsmanometer nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die stabförmige Anode durch eine Bohrung in der Stirnwand der hohlzylindrisch ausgebildeten Kathode hindurch in eine mit Mitteln zur leichteren Zündung einer elektrischen Gasentladung ausgestattete Nebenkammer hineinragt.

Balzers Patent- und Lizenz-Anstalt  
Vertreter: Dr. Berthold Dukas, Zürich

